

**Ausleger eines Löffelbaggers und Herstellverfahren für diesen****Publication number:** DE19882547**Publication date:** 2007-11-29**Inventor:** SASAKI HIDETOSHI (JP); TANAKA TOSHIO (JP); ITOH TATSUSHI (JP); MASUMOTO NOBUYOSHI (JP)**Applicant:** KOMATSU MFG CO LTD (JP)**Classification:****- International:** *E02F3/38; E02F9/14; E02F3/36; E02F9/14;***- European:** E02F3/38; E02F9/14**Application number:** DE19981082547 19980715**Priority number(s):** JP19970189431 19970715; WO1998JP03181 19980715**Also published as:**

WO9904103 (A1)

US6508019 (B1)

GB2343174 (A)

DE19882547T (T1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19882547

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 82 547 B4** 2007.11.29

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **198 82 547.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/03181**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/004103**  
(86) PCT-Anmeldetag: **15.07.1998**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.01.1999**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **13.07.2000**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.11.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E02F 3/38** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**9/189431 15.07.1997 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Komatsu Ltd., Tokyo, JP**

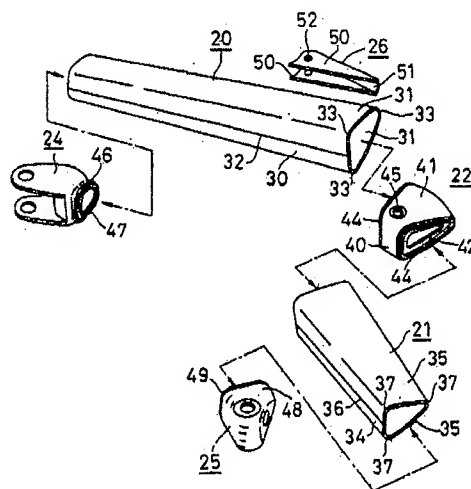
(74) Vertreter:  
**Strehl, Schübel-Hopf & Partner, 80538 München**

(72) Erfinder:  
**Sasaki, Hidetoshi, Kawasaki, Kanagawa, JP;**  
**Tanaka, Toshio, Hirakata, Osaka, JP; Itoh,**  
**Tatsushi, Hirakata, Osaka, JP; Masumoto,**  
**Nobuyoshi, Hirakata, Osaka, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 43 28 662 A1**  
**DE 92 18 841 U1**  
**FR 13 40 343**  
**JP 06-2 20 881**

(54) Bezeichnung: **Ausleger eines Löffelbaggers und Herstellverfahren für diesen**

(57) Hauptanspruch: Ausleger eines Löffelbaggers, wobei das Trägerende des Auslegers (3) an einem Fahrzeugaufbau (2) montiert ist, ein Arm am Vorderende des Auslegers (3) montiert ist, und der Auslegerkörper (23) hohl ist und einen dreieckförmigen Querschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausleger (3) Bumerangform aufweist und durch Biegen eines im Wesentlichen rechteckförmigen Plattenmaterials (61) hergestellt ist.



**Beschreibung****TECHNISCHES GEBIET**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Ausleger eines Löffelbaggers wie eines hydraulischen Schaufelbaggers sowie ein Herstellverfahren für diesen.

**HINTERGRUNDBILDENDE TECHNIK**

**[0002]** Wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, ist bei einem hydraulischen Schaufelbagger, der eine Art Löffelbagger ist, ein oberer Fahrzeugaufbau 2 drehbar auf einem unteren, fahrenden Chassis 1 angebracht, ein Ausleger 3 ist vertikal verschwenkbar am oberen Fahrzeugaufbau 2 angebracht, ein Arm 4 ist vertikal verdrehbar am Ausleger 3 angebracht und ein Löffel 5 ist vertikal verdrehbar am Vorderende des Arms 4 angebracht. Zwischen dem oberen Fahrzeugaufbau 2 und dem Ausleger 3 ist ein Auslegerzylinder 6 montiert, ein Armzylinder 7 ist zwischen dem Ausleger 3 und dem Arm 4 montiert, und ein Löffelzylinder 8 ist zwischen dem Arm 4 und dem Löffel 5 montiert.

**[0003]** Der hydraulische Schaufelbagger verschwenkt den Ausleger 3 in vertikaler Richtung, und der Arm 4 verdreht den Löffel 5 in vertikaler Richtung, und gleichzeitig verdreht er den oberen Fahrzeugaufbau 2 in der Querrichtung, um dadurch Vorgänge wie einen Aushebevorgang und einen Ladevorgang betreffend einen Aushublaster auszuführen.

**[0004]** Wie es in **Fig. 2** dargestellt ist, verfügt der Ausleger 3 über einen Auslegerkörper 10 von Bumerangform von der Seite her gesehen, einen Fahrzeugaufbau-Montageflansch 11, der mit einem Ende des Auslegerkörpers 10 in Längsrichtung verbunden ist, und einen Armanschlussflansch 12, der mit dem anderen Ende des Auslegerkörpers 10 in Längsrichtung verbunden ist. Wie es in **Fig. 3** dargestellt ist, ist der Ausleger 3 mit Hohlstruktur mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet, wobei eine obere Querplatte 13, eine untere Querplatte 14 und eine linke und eine rechte vertikale Platte 15 und 15 rechtwinklig miteinander verschweißt sind, um das Gewicht des Auslegerkörpers 10 zu senken.

**[0005]** Beim Baggern wird der Ausleger 3 in vertikaler Richtung angetrieben, um den Löffel in Erde und Sand einzuführen, und auf den Ausleger 3 wirkt eine vertikale Last F1, wie es in **Fig. 1** dargestellt ist. Wenn sich der Bagger um den oberen Fahrzeugaufbau 2 dreht, um die aufgenommene Erde und Sand auf einen Abraumlaster oder dergleichen zu laden, wirken eine Querlast F2, eine Torsionslast F3 und dergleichen auf den Ausleger 3. Daher wird der Ausleger 3 so ausgebildet, dass er den Belastungen standhalten kann und sich nicht verformt. Zum Beispiel wird die Höhe H im Vergleich zur Breite W erhöht, um der vertikalen Last F1 standzuhalten, wie es

in **Fig. 3** dargestellt ist. Um der Querlast F2 und der Torsionslast F3 standzuhalten, wird eine Trennwand 16 so eingebaut, dass eine kastenförmige Struktur mit offenem Ende erzeugt ist, wie es in **Fig. 3** dargestellt ist, und eine vertikale Platte eines Auslegerzylinders 18 ist mit einem Querschnitt-Aufrechterhaltermaterial wie einem Rohr 17 versehen, um die Torsionskraft und die Last zu verteilen.

**[0006]** Bei dem hydraulischen Schaufelbagger ist im hinteren Teil des oberen Fahrzeugaufbaus 2 entsprechend dem Aushubvermögen eines Arbeitsmechanismus mit dem oberen Fahrzeugaufbau 2, der der Hauptteil ist, dem Ausleger 3, dem Arm 4 und dem Löffel 5 ein Gegengewicht 9 vorhanden. Wenn das Gewicht des Arbeitsmechanismus verringert wird, kann das Gewicht des im hinteren Teil des oberen Fahrzeugaufbaus 2 angebrachten Gegengewichts 9 verringert werden und das Ausmaß des Nach-hinten-Überstehens des oberen Fahrzeugaufbaus 2 kann verringert werden, wodurch der Drehradius des hinteren Endes des oberen Fahrzeugaufbaus 2 verkleinert werden kann.

**[0007]** Wenn das Gewicht des Arbeitsmechanismus mit dem Ausleger 3, dem Arm 4 und dem Löffel 5 verringert wird, ist es möglich, das Volumen des Löffels entsprechend zu vergrößern und so den Arbeitsumfang zu erhöhen.

**[0008]** Ferner wird der Ausleger 3 durch den Auslegerzylinder 6 vertikal verschwenkt, und ein Teil der Druckkraft des Auslegerzylinders 6 stützt das Gewicht des Auslegers 3 ab. Daher kann die Druckkraft des Auslegerzylinders 6 wirkungsvoll als Vertikalverschwenkkraft für den Ausleger 3 verwendet werden, wenn das Gewicht des Auslegers 3 gesenkt wird.

**[0009]** Im Allgemeinen wird, wenn die Stabilität des Arbeitsmechanismus eines Löffelbaggers betrachtet wird, der Arbeitsmechanismus beim einfachsten Verfahren durch einen Träger oder ein dünnes Rohr ersetzt, wie in der Materialmechanik erörtert, und es kann die Stabilität in Bezug auf Biegung und Torsion ausgewertet werden.

**[0010]** Das heißt, dass die Biegespannung  $\sigma$  und die Scherspannung  $\tau$ , wie sie in einem Querschnitt erzeugt werden, durch die folgenden allgemeinen Formeln (1) und (2) erhalten werden können:

$$\sigma = M/Z \quad (1)$$

(mit  $\sigma$ : in einem Querschnitt erzeugte Biegespannung, M: auf den Querschnitt wirkendes Biegemoment, Z: Querschnittskoeffizient)

$$\tau = T/2At \quad (2)$$

mit:  $\tau$ : Scherspannung, T: Torsionsdrehmoment, A:

Projektionsfläche der neutralen Linie der Plattendicke im Querschnitt,  $t$ : Dicke der Querschnittsplatte)

**[0011]** Aus den Ergebnissen der obigen Berechnung und der zulässigen Belastung des zu verwendenden Materials kann eine geeignete Form für den Querschnitt bestimmt werden. In ähnlicher Weise können die Auslenkung des Auslegers und die Torsion der Achse unter Verwendung allgemeiner Formeln der Materialmechanik berechnet werden, und durch eine derartige Berechnung kann auch die Stabilität des Arbeitsmechanismus ausgewertet werden.

**[0012]** Wenn jedoch ein gemäß dem obigen Auswertungsverfahren konzipierter Arbeitsmechanismus tatsächlich hergestellt wird und ein Belastungstest ausgeführt wird, unterscheidet sich das Ergebnis des Tests in vielen Fällen vom während der Auswertung berechneten Belastungswert. Aus diesem Grund wird in den letzten Jahren als Auswertungsverfahren eine Computersimulation unter Verwendung des Verfahrens finiter Elemente (FEM) verwendet, um die Genauigkeit der Belastungsauswertung zu verbessern. Wenn die Belastung unter Verwendung einer FEM-Simulation berechnet wird, kann herausgefunden werden, dass der Querschnitt eines Arbeitsmechanismus, der in der Materialmechanik als Träger und Achse angesehen wurde, vor und nach dem Ausüben einer Belastung verschiedene Formen aufweist. Aus dieser Tatsache ist es erkennbar, dass die Belastung, wie sie unter Verwendung der allgemeinen Formeln der Materialmechanik berechnet wurde, die auf Grundlage der Annahme hergeleitet wurden, dass sich die Form des Querschnitts nicht ändert, und die beim tatsächlichen Ausführen eines Belastungstests gemessene Belastung nicht übereinstimmen.

**[0013]** Im Fall eines herkömmlich verwendeten Arbeitsmechanismus mit rechteckigem Querschnitt existieren zwei Faktoren zum Bestimmen der Verformungsfestigkeit des Querschnitts, d. h. der Stabilität eines rechtwinkligen Teils und der Stabilität eines rechtwinkligen Seitenteils in der Außenrichtung einer Fläche. Wenn jede dieser zwei Stabilitäten keine ausreichende Festigkeit gegen eine Belastung aufweist, wird der Querschnitt verformt, wie es in **Fig. 5** dargestellt ist, und es wirkt eine übermäßige Last auf den rechteckigen Teil. Um dies zu verhindern, ist ein Querschnitt-Aufrechterhaltelement wie eine Trennwand für einen Teil erforderlich, in dem der Querschnitt verformt wird, wobei jedoch die Produktivität des Arbeitsmechanismus sinkt, wenn ein derartiges Material angebracht wird.

**[0014]** Wenn die obigen Tatsachen auf den Ausleger **3** angewandt werden, ist der Ausleger **3** von hohler Form mit rechteckigem Querschnitt, wie es in **Fig. 3** dargestellt ist, und die Stabilität des Querschnitts ist durch die Biegestabilität eines abgewinkel-

ten Teils **a** und die Biegestabilität (Stabilität in der Außenrichtung der Flächen) der vier Flächen (der oberen Querplatte **13**, der unteren Querplatte **14** und der linken und rechten vertikalen Platten **15** und **15**) bestimmt. D. h., dass der Einfluss der Biegestabilität der Flächen und der Biegestabilität des abgewinkelten Teils groß hinsichtlich einer Verformung des Querschnitts ist. Wenn z. B. in **Fig. 3** die untere Platte **14** fixiert wird und die mit dem Pfeil **F** dargestellte Last **F** angewandt wird, wird, wie es in **Fig. 5** schematisch dargestellt ist, jeder der abgewinkelten Teile **a** verbogen und verformt, und die obere Platte **13** und die linke und die rechte vertikale Platte **15** und **15** werden in der Außenrichtung der Flächen (Dickenrichtung) verbogen und verformt. Wenn die Dicke der Platte verringert wird, ist die Verringerung der Stabilität in der Außenrichtung der Fläche proportional zur dritten Potenz des Verringerungsverhältnisses der Plattendicke.

**[0015]** Aus diesen Gründen fällt die Stabilität des gesamten Auslegers stark, wenn die Dicke jeder der Platten verringert wird, um den Querschnitt zu vergrößern, wenn die Querlast **F2** und die Torsionslast **F3** auf den Ausleger **3** einwirken, wodurch im leichten Ausleger **3** eine Verformung erzeugt wird, wie sie durch die Pfeile **b** und **c** in **Fig. 3** dargestellt ist. Daher muss das oben angegebene Querschnitt-Aufrechterhaltelement wie die Trennwand **16** und das Rohr **17** verstärkt werden, das Gewicht des Auslegers nimmt wegen des verstärkten Querschnitt-Aufrechterhaltelements zu, die Konstruktion ist wegen der Trennwand **16** und dem Rohr **17** kompliziert, und es besteht wegen der Zunahme der Verschweißteile ein Problem bei der Produktivität.

**[0016]** Ferner ist, wie es in **Fig. 2** dargestellt ist, der Ausleger **3** mit einem Auslegerzylinderauge **18** zum Anschließen des Auslegerzylinders **6** sowie einem Armzylinderflansch **19** zum Anschließen des Armzylinders **7** versehen. Wenn die Dicke jedes der Teile, an denen das Auge **18** und der Flansch **19** anzubringen ist, z. B. der linken und der rechten vertikalen Platte **15**, **15**, sowie der oberen Querplatte **13** verringert wird, nimmt die Stabilität in der Außenrichtung der Fläche ab. Daher erhöht dies in manchen Fällen die Verformung in der Außenrichtung der Fläche weiter und verringert die Stabilität des Auslegers **3**, und es entsteht eine Verformung, die in **Fig. 3** mit gestrichelter Linie dargestellt ist. So ist es schwierig, die Dicke des den Auslegerkörper **10** bildenden Plattenmaterials zu verringern.

**[0017]** Ferner sinkt, da die den Auslegerkörper **10** bildenden Plattenelemente rechtwinklig miteinander verschweißt werden, der Schweißverbindungsgrad, wenn die Dicke der Plattenelemente verringert wird, und es ist schwierig, die Beständigkeit der Eckverbindung zu gewährleisten, wodurch es schwierig ist, die Dicke der den Auslegerkörper **10**

bildenden Plattenelemente zu senken.

**[0018]** Ferner werden, im Fall des herkömmlichen Auslegers, die obere Querplatte **13**, die untere Querplatte **14** und die linke und die rechte vertikale Platte **15**, **15** dadurch hergestellt, dass sie entsprechend der Form des Auslegerkörpers **10** zugeschnitten werden, und der Fahrzeugaufbau-Montageflansch **11** und der Armanschlussflansch **12** werden mit dem Auslegerkörper **10** verschweißt. Daher ist die Bearbeitung jedes der Plattenelemente kompliziert, der Schweißteil (Schweißlinie) ist lang, und es sind viele Schritte zum Herstellen des Auslegers erforderlich, wodurch das Herstellverfahren kompliziert ist.

**[0019]** Es ist der in **Fig. 6** dargestellte Ausleger bekannt, bei dem ein Band einer Platte U-förmig gebogen ist und die obere Querplatte **13** und die linke und die rechte vertikale Platte **15** und **15** als Einheit ausgebildet sind. Jedoch sind auch in diesem Fall ein Schritt zum Zuschneiden der Platte und der unteren Querplatte **14**, ein Biegeschritt und ein Verschweißschritt für zwei Schweißteile (Schweißlinien) erforderlich, so dass viele Schritte benötigt werden und das Verfahren kompliziert ist.

**[0020]** DE 92 18 841 U1 offenbart eine Teleskopausleger für Fahrzeugkrane gemäß dem Oberbegriff des vorliegenden Anspruchs 1.

**[0021]** JP 06220881 zeigt einen Ausleger mit Bumerangform.

**[0022]** DE 43 28 662 A1 offenbart ein Auslegerprofil, dessen Querschnitt im wesentlichen dreieckförmig ist.

**[0023]** FR 1 340 343 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gattungsgemäßen Auslegerprofils.

**[0024]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Ausleger eines Löffelbaggers und ein Herstellverfahren für denselben zu schaffen, die die obigen Probleme überwinden können, und insbesondere einen stabilen und einfach herstellbaren Ausleger zu schaffen.

#### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0025]** Die Aufgabe wird durch den in Anspruch 1 angegebenen Ausleger gelöst.

**[0026]** Gemäß der Erfindung kann, da der Auslegerkörper **23** dreieckförmigen Querschnitt aufweist, wegen der Eigenschaft eines Dreiecks, dass sein Querschnitt weniger zu Verformungen in der Ausrichtung der Fläche unter Belastung neigt, der Auslegerkörper **23** seine Querschnittsform aufrechterhalten und für Stabilität sorgen, ohne dass ein Querschnitt-Aufrechterhalteelement wie ein Rohr verwendet wird. Daher kann die Plattendicke des Auslegerkörpers **23**

gesenkt werden, um sein Gewicht zu senken, und ein Querschnitt-Aufrechterhalteelement wie das Rohr sind überflüssig, weswegen seine Konstruktion einfach ist und die Anzahl der einen Schweißvorgang benötigenden Teile gering ist, weswegen die Beständigkeit und Produktivität verbessert sind. Daher kann, gemäß der Erfindung, das Gewicht des Auslegers stark verringert werden, und die Beständigkeit und die Produktivität des Auslegers sind hervorragend.

**[0027]** Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung.

**[0028]** Gemäß Anspruch 2 kann, da der Querschnitt des Auslegerkörpers **23** drei gerade Seiten aufweist, wobei jeder der Verbindungsteile der zwei Seiten bogenförmig ist, die Querschnittsfläche so vergrößert werden, dass sie die Querschnittsfläche eines herkömmlichen Auslegers umschließt, die Querschnittsfunktion kann erhalten bleiben und Belastungen können verteilt werden, da der abgewinkelte Teil bogenförmig ist. Daher kann eine große Querschnittsfläche gewährleistet werden, die Querschnittsfunktion kann erhalten bleiben, und die Stabilität des Auslegers kann verbessert werden.

**[0029]** Wenn der Ausleger mit Bumerangform nach unten gekrümmt ist und die vertikale Größe seines mittleren Teils größer als diejenige der entgegengesetzten Enden ist, verfügt der Ausleger über die Eigenschaft, dass dann, wenn eine Querlast (F2 in **Fig. 1**) oder eine Torsionslast (F3 in **Fig. 1**) auf das Vorderende des Auslegers einwirkt, die Länge eines Kraftübertragungswegs an der Oberseite länger als an der Unterseite ist, weswegen die Tendenz besteht, dass die Belastung durch eine Last an der Unterseite, die über kürzere Länge verfügt, größer ist. Daher kann, wenn, wie bei der Erfindung gemäß Anspruch 3, die Unterseite als Dreiecksgrundseite ausgebildet ist, die Querschnittsfunktion wirkungsvoller als bei einer Konstruktion ausgeübt werden, die mit der Oberseite nach unten gedreht ist, und das Gewicht kann weiter verringert werden. Wenn die Gewichtsverringerng berücksichtigt wird, ist es von Vorteil, wenn die Grundseite an der kürzeren Unterseite angeordnet ist, als dann, wenn eine Grundseite mit großem Gewicht an der längeren Oberseite angeordnet ist.

**[0030]** Gemäß Anspruch 4 wird, da die Oberseite des Auslegerkörpers **23** über große Stabilität verfügt, der Ausleger selbst dann nicht verformt, wenn die Plattendicke des Montageteils des Armzylinderflanschs **26** gering ist. Bei dieser Konstruktion kann die Plattendicke des Montageteils des Armzylinderflanschs **26** des Auslegerkörpers **23** gering sein, um das Gewicht des Auslegers weiter zu senken.

**[0031]** Gemäß Anspruch 5 ist, da die Oberseite des Auslegerkörpers **23** der Ebene Teil ist, keine Randbe-

arbeitung des Armzylinderflanschs **26** erforderlich, wenn dieser Armzylinderflansch **26** mit der ebenen Oberseite verschweißt wird, und die Kehlentiefe der Schweißverbindung kann unter Verwendung einer Kehlnaht-Schweißverbindung als Schweißverbindung gewährleistet werden. Daher ist der Schweißvorgang betreffend den Armzylinderflansch **26** an die Oberseite des Auslegerkörpers **23** erleichtert, und die Schweißfestigkeit kann selbst dann erhalten bleiben, wenn die Plattendicke gering ist.

**[0032]** Gemäß Anspruch 6 ist die Anzahl von Schweißlinien und Aufbauteilen klein, da der Auslegerkörper **23** mit dem Zapfeneinsatzloch **45** versehen ist und der Armanschlussflansch **24** und der Fahrzeugaufbau-Montageflansch **25** an den Auslegerkörper **23** geschweißt sind. Da wenig Schweißlinien existieren, kann das Gewicht weiter gesenkt werden, und da wenig Bauteile vorhanden sind, kann Verwaltungsarbeit eingespart werden. Ferner empfängt, wenn auf einen derartigen Ausleger eine Vertikallast (F1 in **Fig. 1**) einwirkt, ein Teil des Auslegerkörpers **23**, der näher als das Zapfeneinsatzloch **45** am Vorderende liegt, an seiner Unterseite eine Belastung durch die Last, und ein Teil des Auslegerkörpers **23**, der näher als das Zapfeneinsatzloch **45** am Fahrzeugaufbau liegt, empfängt an seiner Oberseite die Belastung durch die Last, jedoch sind die Zuglast an der vorderen Unterseite und die Drucklast an der Oberseite der Fahrzeugaufbauseite groß. Hinsichtlich der Festigkeit ist es für die Verformung von Vorteil, da die Zuglast größer als die Zuglast ist, wenn die Querschnittsform des Auslegerkörpers **23** so ausgebildet ist, dass seine Unterseite die Grundseite bildet. Es ist erforderlich, gegen ein Aufwölben der Fläche in einem Teil zu schützen, in dem die Drucklast groß ist (Oberseite auf der Fahrzeugaufbauseite), und es ist zum Entgegenwirken einer Verformung wie des Aufwölbens einer Fläche von Vorteil, wenn die Oberseite des Dreiecks im oben angegebenen Teil angeordnet wird, anstatt dass die Grundfläche in diesem Teil angeordnet wird.

**[0033]** Gemäß Anspruch 7 ist, da der Auslegerkörper **23** das vordere Auslegerelement **20**, das mittlere Auslegerelement **22** und das hintere Auslegerelement **21** aufweist, die Handhabung vereinfacht, und es sind keine Herstanlagen mit großen Abmessungen erforderlich. D. h., dass durch Unterteilen des Auslegerkörpers in drei Elemente, nämlich das vordere Auslegerelement **20**, das mittlere Auslegerelement **22** und das hintere Auslegerelement **21**, keine Herstanlagen mit großen Abmessungen erforderlich sind, und die Handhabung ist weiter vereinfacht.

**[0034]** Bei dem Herstellverfahren gemäß Anspruch 8 ist, da ein Band eines Plattenmaterials gebogen wird und die stumpf aneinander gesetzten Teile verschweißt werden, um den Auslegerkörper **23** zu bilden, die Bearbeitung des Plattenmaterials einfach,

und die Schweißteile (Schweißlinie) sind kurz. Bei diesem Verfahren sind die Herstellschritte für den Auslegerkörper **23** einfach, und der Ausleger kann leicht hergestellt werden.

**[0035]** Zusätzlich besteht, wenn der Verschweißteil an der Unterseite angeordnet ist, der Vorteil, dass das Außenaussehen verbessert ist.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0036]** **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines Motorbaggers;

**[0037]** **Fig. 2** ist eine Vorderansicht eines herkömmlichen Auslegers;

**[0038]** **Fig. 3** ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in **Fig. 2**;

**[0039]** **Fig. 4** ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in **Fig. 2**;

**[0040]** **Fig. 5** ist eine erläuternde Ansicht zur Verformung eines Querschnitts des Auslegers;

**[0041]** **Fig. 6** ist eine Schnittansicht, die ein anderes Beispiel des Auslegers zeigt;

**[0042]** **Fig. 7** ist eine Vorderansicht eines Auslegers gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**[0043]** **Fig. 8** ist eine perspektivische Explosionsansicht des Auslegers;

**[0044]** **Fig. 9** ist eine Schnittansicht entlang der Linie C-C in **Fig. 7**;

**[0045]** **Fig. 10** ist eine Schnittansicht entlang der Linie D-D in **Fig. 7**;

**[0046]** **Fig. 11** ist eine Vorderansicht eines mittleren Auslegerelements;

**[0047]** **Fig. 12** ist eine Schnittansicht entlang der Linie E-E in **Fig. 7**;

**[0048]** **Fig. 13** ist eine Schnittansicht entlang der Linie F-F in **Fig. 7**;

**[0049]** **Fig. 14** ist eine Schnittansicht entlang der Linie G-G in **Fig. 7**;

**[0050]** **Fig. 15** ist eine Schnittansicht entlang der Linie H-H in **Fig. 7**;

**[0051]** **Fig. 16** ist eine Schnittansicht entlang der Linie I-I in **Fig. 7**;

**[0052]** **Fig. 17** ist eine erläuternde Ansicht zur Ver-

formung eines Querschnitts des Auslegers;

[0053] **Fig. 18** ist eine erläuternde Ansicht zur Größe des Querschnitts des Auslegers;

[0054] **Fig. 19** ist eine Draufsicht eines Plattenmaterials zum Herstellen eines vorderen Auslegerelements;

[0055] **Fig. 20** ist eine vertikale und Querschnittsansicht eines mittleren Teils in **Fig. 19**;

[0056] **Fig. 21** ist eine erläuternde Ansicht für den Biegevorgang für das Plattenmaterial;

[0057] **Fig. 22** ist eine perspektivische Ansicht des gebogenen Plattenmaterials;

[0058] **Fig. 23** ist eine erläuternde Ansicht zum Biegevorgang für das Plattenmaterial;

[0059] **Fig. 24** ist eine perspektivische Ansicht des gebogenen Plattenmaterials;

[0060] **Fig. 25** ist eine erläuternde Ansicht zu Biege- und Verbindungsvorgängen für das Plattenmaterial;

[0061] **Fig. 26** ist eine perspektivische Ansicht, die das verbundene Plattenmaterial zeigt;

[0062] **Fig. 27** ist eine Schnittansicht, die ein anderes Beispiel eines vorderen Auslegerelements und eines hinteren Auslegerelements zeigt;

[0063] **Fig. 28** ist eine erläuternde Ansicht zum Biegevorgang für ein oberes Querelement;

[0064] **Fig. 29** ist eine erläuternde Ansicht zum Biegevorgang für ein unteres Querelement;

[0065] **Fig. 30** ist eine erläuternde Ansicht zu einem Reflexionsschweißvorgang für ein Ende beider Elemente mittels einer Stumpfschweiß-Spanneinrichtung;

[0066] **Fig. 31** ist eine erläuternde Ansicht zu einem Reflexionsschweißvorgang am anderen Ende beider Elemente durch eine Stumpfschweiß-Spanneinrichtung;

[0067] **Fig. 32** ist eine Schnittansicht, die eine andere Dreiecksform des vorderen Auslegerelements und des hinteren Auslegerelements zeigt; und

[0068] **Fig. 33** ist eine Schnittansicht, die eine andere Dreiecksform des vorderen Auslegerelements und des hinteren Auslegerelements zeigt.

## BESTE ART ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0069] Wie es in **Fig. 7** dargestellt ist, sind ein vorderes Auslegerelement **20** und ein hinteres Auslegerelement **21** an einem mittleren Auslegerelement **22** verbunden, um dadurch einen von der Seite her gesehen bumerangförmigen Auslegerkörper **23** zu bilden, dessen Vorderseite ausgehend vom mittleren Element **22** nach unten gekrümmt ist. Ein Armschlussflansch **24** ist mit dem vorderen Auslegerelement **20** verbunden, ein Fahrzeugaufbau-Montageflansch **25** ist mit dem hinteren Auslegerelement **21** verbunden, und mit der Oberseite des vorderen Auslegerelements **20** ist ein Armzylinderflansch **26** verbunden, um dadurch den Ausleger zu bilden.

[0070] Wie es in den **Fig. 8** und **Fig. 9** dargestellt ist, ist das vordere Auslegerelement **20** mit hohler, langer Form mit dreieckigem Querschnitt mittels einer unteren Querplatte **30** und einer linken und einer rechten vertikalen Platte **31** und **31** ausgebildet. Genauer gesagt, wird ein Band eines Plattenmaterials gebogen und stumpf verschweißt, wobei der Querschnitt mit der Form eines gleichschenkligen Dreiecks ausgebildet wird, und sein verschweißter Teil **32** ist in der Längsrichtung durchgehend mit einer unteren Querplatte (Dreiecksgrundseite) verbunden.

[0071] Die Höhe  $H$  des vorderen Auslegerelements **20** ist größer als die Breite  $W$ , drei Seiten des vorderen Auslegerelements **20** sind gerade, und Verbindungsteile **33**, **33**, **33** auf zwei Seiten sind bogenförmig, wobei die Krümmung eines oberen Bogenteils **33** größer als diejenige der unteren Bogenteile **33**, **33** ist. Bei dieser Konstruktion wird die auf jeden der Verbindungsteile **33** ausgeübte Belastung verteilt, die für einen Träger erforderliche Querschnittsfunktion ist gewährleistet, und die Vertikalstabilität des vorderen Auslegerelements **20** ist verbessert.

[0072] Wie es in den **Fig. 8** und **Fig. 10** dargestellt ist, ist das hintere Auslegerelement **21** durch eine untere Querplatte **34** und eine linke und eine rechte vertikale Platte **35** und **35** mit hohler, langer Form mit dreieckigem Querschnitt ausgebildet. Genauer gesagt, wird ein Band eines Plattenmaterials gebogen und stumpf verschweißt, wobei der Querschnitt in Form eines gleichschenkligen Dreiecks ausgebildet wird, und sein verschweißter Teil **36** ist in der Längsrichtung durchgehend mit einer unteren Querplatte (Dreiecksgrundseite) verbunden.

[0073] Die Höhe  $H$  des hinteren Auslegerelements **21** ist größer als die Breite  $W$ , drei Seiten des hinteren Auslegerelements **21** sind gerade, und Verbindungsteile **37**, **37**, **37** der zwei Seiten sind bogenförmig, wobei die Krümmung des oberen Bogenteils **37** größer als diejenige der unteren Bogenteile **37**, **37** ist. Bei dieser Konstruktion werden auf jeden der Verbindungsteile **37** wirkende Belastungen verteilt, die für

einen Träger erforderliche Querschnittsfunktion ist gewährleistet, und die Vertikalstabilität des hinteren Auslegerelements **21** ist verbessert.

**[0074]** Das mittlere Auslegerelement **22** besteht aus Gussstahl, und es ist, wie es in den **Fig. 8** und **Fig. 11** dargestellt ist, so ausgebildet, dass sein Querschnitt durch eine untere Querplatte **40** und entgegengesetzte vertikale Platte **41** und **41** dreiecksförmig ausgebildet ist, wobei dieses mittlere Auslegerelement **22** mit hohler Form ausgebildet ist, die von der Seite gesehen wie ein Bumerang gekrümmt ist. Das mittlere Auslegerelement **22** ist an seiner Innenseite an entgegengesetzten Enden, die näher an den Öffnungen liegen, mit Endvorsprüngen **42** und **42** versehen, und Innenflächen der mittleren Abschnitte **44** sind einstückig mit einem mittleren Vorsprung **43** versehen, und die entgegengesetzten vertikalen Platten **42** und **42** sind mit jeweils einem Einsetzloch **45** für einen Auslegerzylinder-Verbindungszapfen versehen, die einander gegenüberstehen. Die Endvorsprünge **42**, **42** und der mittlere Vorsprung **43** sind vorhanden, um den Fluss beim Gießen zu verbessern. Der mittlere Vorsprung **43** ist so vorhanden, dass er das mittlere Auslegerelement **22** vom Zentrum des Einsetzlochs **45** für den Auslegerzylinder-Verbindungszapfen zur Oberseite hin schneidet.

**[0075]** Der Armanschlussflansch **24** besteht aus Gussstahl, und, wie es in **Fig. 8** dargestellt ist, ist ein dreieckiger Verbindungsabschnitt **46** an seiner Endfläche einstückig mit einem dreieckigen Verbindungsvorsprung **47** versehen. Der Fahrzeugaufbau-Montageflansch **25** besteht aus Gussstahl, und, wie es in **Fig. 8** dargestellt ist, ist ein dreieckiger Verbindungsteil **48** an seiner Endfläche einstückig mit einem im Wesentlichen dreieckigen Verbindungsvorsprung **49** versehen.

**[0076]** Wie es in **Fig. 8** dargestellt ist, ist der Armzylinderflansch **26** so ausgebildet, dass ein Paar vertikale Platten **50** und **50** über ein Querstück **51** miteinander verbunden sind, und jedes Stück des Paares vertikaler Stücke **50** und **50** ist mit einem Zapfenloch **52** versehen.

**[0077]** Wie es in **Fig. 12** dargestellt ist, sind das vordere Auslegerelement **20** und das mittlere Auslegerelement **22** so ausgebildet, dass ein Öffnungsrand des vorderen Auslegerelements **20** an einem Ende in der Längsrichtung an einen der Verbindungsvorsprünge **44** angepasst ist, um eine Schweißnut **53** zu bilden, und dieser Teil wird verschweißt. Ein Rand **20a** des vorderen Auslegerelements **20** an einem Ende in der Längsrichtung ist dicker als der andere Teil **20b** ausgebildet, so dass eine Kehltiefe der Schweißverbindung gewährleistet ist, um ausreichende Schweißtiefe zu erzielen, und dieser Teil kann stabil verschweißt werden. Durch diese Konstruktion ist es möglich, die Plattendicke des vorderen

Auslegerelements **20** zu verringern, um dessen Gewicht zu senken, und es kann stabil geschweißt werden.

**[0078]** Wie es in **Fig. 13** dargestellt ist, sind das vordere Auslegerelement **20** und der Armanschlussflansch **24** so ausgebildet, dass der Öffnungsrand des vorderen Auslegerelements **20** am anderen Ende in Längsrichtung an den Verbindungsvorsprung **47** des Armanschlussflanschs **24** angepasst ist, um eine Schweißnut **54** zu bilden, und dieser Teil ist verschweißt. Der Rand **20c** am anderen Ende des vorderen Auslegerelements **20** in der Längsrichtung ist dicker als der andere Teil **20b** ausgebildet, so dass die Kehltiefe der Schweißverbindung gewährleistet ist, um ausreichende Schweißtiefe zu erzielen, und dieser Teil kann stabil verschweißt werden. Durch diese Konstruktion ist es möglich, die Plattendicke des vorderen Auslegerelements **20** zu verringern, um dessen Gewicht zu senken, und es kann stabil verschweißt werden.

**[0079]** Wie es in **Fig. 14** dargestellt ist, sind das hintere Auslegerelement **21** und das mittlere Auslegerelement **22** so ausgebildet, dass ein Öffnungsrand des hinteren Auslegerelements **22** an einem Ende in der Längsrichtung an den anderen Verbindungsvorsprung **44** des mittleren Auslegerelements **22** angepasst ist, um eine Schweißnut **55** zu bilden, und dieser Teil ist verschweißt. Der Rand **21a** des hinteren Auslegerelements **21** an einem Ende in der Längsrichtung ist dicker als der andere Teil **21b** ausgebildet, so dass die Kehltiefe der Schweißverbindung gewährleistet ist, um ausreichende Schweißtiefe zu erzielen, und dieser Teil kann stabil verschweißt werden. Durch diese Konstruktion ist es möglich, selbst dann stabil zu verschweißen, wenn die Plattendicke des hinteren Auslegerelements **21** verringert ist, um sein Gewicht zu senken.

**[0080]** Wie es in **Fig. 15** dargestellt ist, sind das hintere Auslegerelement **21** und der Fahrzeugaufbau-Montageflansch **25** so ausgebildet, dass der Öffnungsrand des hinteren Auslegerelements **21** am anderen Ende in der Längsrichtung an den Verbindungsvorsprung **49** des Fahrzeugaufbau-Montageflanschs **25** angepasst ist, um eine Schweißnut **56** zu erzeugen, und dieser Teil ist verschweißt. Der Rand **21c** des hinteren Auslegerelements **21** an einem Ende in der Längsrichtung ist dicker als der andere Teil **21b** ausgebildet, so dass die Kehltiefe der Schweißverbindung gewährleistet ist, um ausreichende Schweißtiefe zu erzielen, und dieser Teil kann stabil verschweißt werden. Durch diese Konstruktion ist es möglich, selbst dann stabil zu verschweißen, wenn die Plattendicke des hinteren Auslegerelements **21** verringert ist, um sein Gewicht zu senken.

**[0081]** Wie es in **Fig. 16** dargestellt ist, verfügt der Armzylinderflansch **26** über ein Paar vertikale Stücke



**50** und **50**, die mit dem oberen bogenförmigen Verbindungsteil **33** (Oberseite) des vorderen Auslegerelements **20** verschweißt sind. Bei dieser Konstruktion ist die Stabilität des Montageteils des Armzylinderflanschs **26** des vorderen Auslegerelements **20** gewährleistet, und es wird selbst dann, wenn die Plattendicke dieses Teils gering ist, nicht durch die Gegenkraft des Armzylinders verformt.

**[0082]** Wie oben beschrieben, verfügen sowohl das vordere Auslegerelement **20** als auch das hintere Auslegerelement **21** und das mittlere Auslegerelement **22**, die den Ausleger aufbauen, über dreieckigen Querschnitt, abweichend vom rechteckigen Querschnitt, und ein Element, das die Verformungsfestigkeit eines Querschnitts bestimmt, ist nur durch die Stabilität jeder der Dreiecksseiten in der Einwärtsrichtung der Fläche bestimmt. Zum Beispiel wirkt in den **Fig. 9** und **Fig. 10**, wenn die Grundseite fixiert wird und die durch den Pfeil dargestellte Last **F** auf die Oberseite ausgeübt wird, eine Druckkraft, wie es schematisch in **Fig. 17** dargestellt ist, auf eine Seite **f**, die die Grundseite **d** und die Oberseite **e** miteinander verbindet, und die Seite **f** wird komprimiert und verformt, und auf die andere Seite **g** wirkt eine Zugkraft, und diese Seite **g** wird gedehnt und verformt, und auf die zwei Seiten **f** und **g** wirkt keine Kraft in der Außenrichtung der Flächen. Andererseits ist, da die Stabilität (Stabilität in der Einwärtsrichtung der Fläche) gegen die Zug- und die Druckkraft der Seiten **f** und **g** größer als die Biegekraft in der Außenrichtung der Fläche ist, die Stabilität des Querschnitts des Auslegers mit dreieckigem Querschnitt größer als des Auslegers mit rechteckigem Querschnitt.

**[0083]** Gemäß der allgemeinen Formel der Materialmechanik kann, im Fall der Stabilität eines Arbeitsmechanismus, wenn die Größe des Querschnitts erhöht wird, die Festigkeit des Querschnitts selbst dann gewährleistet werden, wenn der Querschnitt rechteckig oder dreieckig ist. Wenn jedoch eine Verformung des Querschnitts berücksichtigt wird, wie oben beschrieben, nehmen im Fall des rechteckigen Querschnitts die Stabilität der Ecke und die Stabilität der Seite in der Außenrichtung der Fläche proportional zu einer Verringerung der Plattendicke ab. Dagegen nimmt im Fall des dreieckigen Querschnitts die Stabilität proportional zum Verringerungsverhältnis der Plattendicke ab. Daher ist die Schwankung der Stabilität des Querschnitts aufgrund einer Verringerung der Plattendicke bei einem Ausleger mit dreieckigem Querschnitt kleiner als bei einem Ausleger mit rechteckigem Querschnitt.

**[0084]** Aus dem obigen Grund ist es möglich, wenn ein Ausleger über dreieckigen Querschnitt verfügt, selbst dann, wenn die Plattendicke verringert wird, die Verformung des Querschnitts im Vergleich mit der herkömmlichen Konstruktion mit rechteckigem Querschnitt beachtlich zu verringern, weswegen es mög-

lich ist, das Gewicht des Auslegers zu senken.

**[0085]** Ferner kann, wie es in den **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellt ist, da die Verbindungsteile **33** und **37** der zwei Seiten bogenförmig und dreieckig im Querschnitt sind, der Querschnitt des Auslegers erhöht werden, und es kann ausreichende Querschnittsfunktion gewährleistet werden. D. h., dass, wie es durch die gestrichelte Linie in **Fig. 18** dargestellt ist, der Querschnitt erhöht werden kann, wobei die bogenförmigen Verbindungsteile **33** und **37** in den rechteckigen Innenflächen eines Raums (Höhe und Breite des Querschnitts) liegen, der durch die Anordnung des Arbeitsmechanismus auf einer Maschine, visuelle Erkennungseigenschaften einer Bedienperson und dergleichen begrenzt ist.

**[0086]** Wenn der Ausleger bumerangförmig gekrümmt ist und die Vertikalabmessung seines mittleren Teils größer als die Vertikalabmessungen der entgegengesetzten Enden ist und eine Querlast (**F2** in **Fig. 1**) oder eine Torsionslast (**F3** in **Fig. 1**) auf das obere Ende des Auslegers ausgeübt wird, ist die Länge eines Kraftübertragungswegs an der Oberseite länger als an der Unterseite, weswegen die Tendenz besteht, dass die Belastung durch die Last an der Unterseite, die kürzer ist, größer ist. Daher kann, wie oben beschrieben, wenn die Unterseite als Grundseite eines Dreiecks ausgebildet wird, die Querschnittsfunktion wirkungsvoller als bei einer Konstruktion ausgeübt werden, die mit der Oberseite nach unten verdreht ist, und das Gewicht kann weiter gesenkt werden. Wenn die Gewichtsverringerung berücksichtigt wird, ist es von Vorteil, wenn die Grundseite an der kürzeren Unterseite angeordnet ist, als dann, wenn eine Grundseite mit großem Gewicht an der längeren Oberseite angeordnet ist.

**[0087]** Ferner erfährt, wenn auf einen derartigen Ausleger eine Vertikallast (**F1** in **Fig. 1**) ausgeübt wird, ein Teil des Auslegerkörpers **23**, der näher am Vorderende als das Zapfenaufnahmeloch **45** liegt, an seiner Unterseite eine Belastung durch die Last, und ein Teil des Auslegerkörpers **23**, der näher am Fahrzeugaufbau als das Zapfenaufnahmeloch **45** liegt, erfährt an seiner Oberseite eine Belastung durch die Last, jedoch sind die Zuglast an der vorderen Unterseite und die Drucklast an der Oberseite auf der Fahrzeugaufbauseite groß. Hinsichtlich der Festigkeit ist es in Bezug auf eine Verformung von Vorteil, da die Zuglast größer als die Zuglast ist, wenn die Querschnittsform des Auslegerkörpers **23** so ausgebildet ist, dass seine Unterseite eine Grundseite wird. Es ist erforderlich, einen Teil, in dem die Drucklast groß ist (Oberseite auf der Fahrzeugaufbauseite) gegen Aufwölben der Oberfläche zu schützen, und es ist gegen eine Verformung wie Aufwölben der Oberfläche von Vorteil, wenn die Oberseite des Dreiecks im oben angegebenen Teil angeordnet wird, anstatt dass die Grundfläche in diesem Teil angeordnet wird.

[0088] Als Nächstes wird ein Herstellverfahren für das vordere Auslegerelement 20 erläutert. Wie es in Fig. 19 dargestellt ist, wird eine Stahlplatte zu einem im Wesentlichen rechteckigen (Form des abgewinkelten vorderen Auslegerelements 20) Plattenmaterial 62 zugeschnitten, das von zwei entgegengesetzten langen Enden 60, 60 und zwei entgegengesetzten kurzen Seiten 61, 61 umgeben ist. Die Dicke des Plattenmaterials 62 wird so eingestellt, dass entgegengesetzte Enden 62a, 62a der kurzen Seiten 61 dicker als der andere Teil 62b sind.

[0089] Genauer gesagt, werden, wie es in Fig. 20 dargestellt ist, Stabmaterialien 64 mit dicken Teilen und dünnen Teilen durch Einbrandschweißen mit in Längsrichtung entgegengesetzten Enden einer Platte 63 verbunden, die auf vorbestimmte Form zugeschnitten ist, und diese verbundene Platte ist dazu vorgesehen, das Plattenmaterial 62 zu bilden. Da der Öffnungsrand des vorderen Auslegerelements 20 an einem Ende größer als der Öffnungsrand am anderen Ende ist, ist eine der kurzen Seiten 61 länger als die andere kurze Seite 61, und jede der kurzen Seiten 61 und 61 ist V-förmig ausgebildet, während die Mitte in der Breitenrichtung als Grenze definiert ist.

[0090] Als Nächstes wird, wie es in Fig. 21 dargestellt ist, das Plattenmaterial 62 unter Verwendung eines Trägers 70 mit zwei bogenförmigen Flächen 70a, 70a und einer diese verbindenden geraden Fläche 70b sowie mit einer Bogenfläche 70c mit großer Krümmung, die in der Mitte der geraden Fläche 70b liegt, und unter Verwendung eines Stempels 71 mit zwei bogenförmigen Flächen 71a, 71a und einer diese verbindenden geraden Fläche entlang Biegelinien A, die näher an den langen Seiten des Plattenmaterials 62 liegen, zu Bogenform gebogen, um dadurch das Plattenmaterial 62 im Wesentlichen U-förmig auszubilden, wie es in Fig. 22 dargestellt ist.

[0091] Als Nächstes wird, wie es in Fig. 23 dargestellt ist, die Mitte des Plattenmaterials 62 unter Verwendung des Trägers 70 und eines anderen Stempels 72 entlang einer Biegelinie B zu Bogenform gebogen, um dadurch das Plattenmaterial 62 mit im Wesentlichen Rhombusform auszubilden, wie es in Fig. 24 dargestellt ist. Da auf diese Weise derselbe Träger verwendet wird, wird keine Positionsabweichung erzeugt, und demgemäß kann Genauigkeit der Biegebearbeitung gewährleistet werden.

[0092] Als Nächstes wird, wie es in Fig. 25 dargestellt ist, das gebogene Plattenmaterial 62 auf einen Träger 73 aufgelegt, ein Paar Stempel 74, 74 wird in Querrichtung und vertikal verstellt, um dadurch das Plattenmaterial 62 zu Dreiecksform zu biegen, und die zwei langen Seiten 60, 60 des Plattenmaterials 62 werden stumpf aneinander gesetzt, wie es in Fig. 26 dargestellt ist. Während dieser Zustand beibehalten wird, wird ein Schweißbogen 75 entlang dem Raum

zwischen dem Paar Stempel 74 und 74 verstellt, um den stumpf angesetzten Teil zu verschweißen. Da die Platte 62 auf diese Weise gleichzeitig gebogen und zur Endform geformt und verschweißt wird, kann Stumpfschweißgenauigkeit im geschweißten Teil gewährleistet werden.

[0093] Das hintere Auslegerelement 21 wird im Wesentlichen auf dieselbe Weise wie das vordere Auslegerelement 20 hergestellt.

[0094] Das vordere Auslegerelement 20 und das hintere Auslegerelement 21 können unter Verwendung zweier Plattenmaterialien hergestellt werden, wie es in Fig. 27(a) dargestellt ist, oder unter Verwendung dreier Plattenmaterialien, wie es in Fig. 27(b) dargestellt ist, oder jedes der Elemente 20 und 21 kann einstückig auf nahtlose Weise hergestellt werden.

[0095] Wenn das Element unter Verwendung zweier Plattenmaterialien hergestellt wird, wie es in Fig. 27(a) dargestellt ist, wird, wie es in Fig. 28 dargestellt ist, ein Plattenmaterial 83 unter Verwendung eines Trägers 81 mit einer Ausnehmung 80, deren Bodenteil bogenförmig und im Wesentlichen V-förmig ist, und eines Stempels 82 mit derselben Form wie der der Ausnehmung 80 gebogen, um ein oberes Seitenelement 84 zu bilden.

[0096] Wie es in Fig. 29 dargestellt ist, wird ein Träger 92 unter Verwendung eines stationären Trägers 86 mit einer bogenförmigen Fläche 85, eines beweglichen Trägers 88 mit einer bogenförmigen Fläche 87, die durchgehend mit der bogenförmigen Fläche 85 verbunden ist, einer Feder 89 zum Trennen des beweglichen Trägers 88 vom stationären Träger 86, einer Polsterlage 90 und einem Polsterstift 91 zum Hochschieben der Polsterlage 90 aufgebaut. Ein Stempel 94 mit einer Bogenfläche 93, die mit den durchgehenden zwei Bogenflächen 85 und 87 übereinstimmt, ist mit einem Nocken versehen, der entgegen der Feder 89 läuft. Wenn sich der Stempel 94 in einer oberen Stellung befindet, wird die Polsterlage 90 durch den Polsterstift 91 nach oben gedrückt und fluchtet mit der Oberseite des beweglichen Trägers 88.

[0097] Unter Verwendung des Trägers 92 und des Stempels 94 wird ein Plattenmaterial 96 gebogen, um dadurch ein Grundseitenelement 97 auszubilden. Genauer gesagt, wird das Plattenmaterial 96 auf den beweglichen Träger 88 und die Polsterlage 90 aufgelegt, und der Stempel 94 wird abgesenkt. Während das Plattenmaterial 96 zwischen dem Stempel 94 und der Polsterlage 90 eingebettet ist, wird der Stempel 94 abgesenkt, und die Polsterlage 90 wird abgesenkt, und entgegengesetzte Enden des Plattenmaterials 96 werden sequenziell durch einen Bogenteil 85 des stationären Trägers 86 gebogen.

**[0098]** Wenn der Stempel **94** bis auf eine vorbestimmte Stellung abgesenkt ist, wird der bewegliche Träger **88** durch den Nocken **95** entgegen der Feder **89** verstellt, und das Plattenmaterial **96** wird zu einer vorbestimmten Form gebogen, um dadurch das Grundseitenelement **97** zu bilden.

**[0099]** Unter Verwendung einer in **Fig. 30** dargestellten Stumpfschweiß-Spanneinrichtung werden das obere Element **84** und das Grundseitenelement **92** stumpf und einbrandverschweißt.

**[0100]** Die Stumpfschweiß-Spanneinrichtung verfügt über einen Körper **101** mit einer V-förmigen Nut **100**, ein Paar seitliche Druckstücke **102**, **102**, die auf der linken und rechten entgegengesetzten Seite der V-förmigen Nut **100** des Körpers **101** vorhanden sind, ein Paar erste Zylinder **103**, **103** zum Verstellen der seitlichen Druckstücke **102**, ein Paar obere Druckstücke **104**, **104**, die oben an entgegengesetzten Seiten der V-förmigen Nut **100** des Körpers **101** vorhanden sind, ein Paar zweite Zylinder **105**, **105** zum Verstellen der oberen Druckstücke **104**, **104** und ein Stützmaterial **106**, das entlang der V-förmigen Nut **100** vorhanden ist und durch eine Tragstange (nicht dargestellt) gehalten wird, die an entgegengesetzten Enden des Körpers **101** vorhanden ist.

**[0101]** Das Stützmaterial **106** beinhaltet einen Wasserkühlmantel **107**, der an der Oberseite des Stützmaterials **106** geöffnet ist, und einen unteren Halteteil **108**. An der Oberseite des Stützmaterials **106** ist eine Aufnahmeplatte **109** so montiert, dass sie den oberen Teil des Wasserkühlmantels **107** bedeckt. Durch den Wasserkühlmantel **107** strömt Kühlwasser. Im oberen Teil der V-förmigen Nut **100** des Körpers **101** ist ein Schweißbogen **110** verstellbar montiert.

**[0102]** Als Nächstes wird der Vorgang des Einbrandschweißens erläutert. Wie oben beschrieben, werden das umgebogene obere Element **84** und das Grundseitenelement **97** stumpf mit Dreiecksform aneinander gesetzt und zwischen die V-förmige Nut und das Stützmaterial **106** eingeführt.

**[0103]** Jedes der seitlichen Druckstücke **102** wird zur Mitte hin verstellt, jedes der oberen Druckstücke **104** wird nach unten hin verstellt, und ein Ende **84a** des oberen Elements **84** und ein Ende **97a** des Grundseitenelements **97** werden stumpf an die Oberseite der Aufnahmeplatte **109** angesetzt. Der Schweißbogen **110** wird verstellt, um dadurch den stumpf angesetzten Teil einem Einbrand-Schweißvorgang zu unterziehen.

**[0104]** Jedes der seitlichen Druckstücke **102** wird zur Seite verstellt, und jedes der oberen Druckstücke **104** wird nach oben verstellt, um dadurch diese Elemente zu trennen, und das obere Element **84** und das Grundseitenelement **87**, mit denen die einen En-

den **84a** und **96a** verschweißt sind, werden zwischen der V-förmigen Nut **100** und dem Stützmaterial **106** herausgezogen.

**[0105]** Das herausgezogene obere Element **84** und das Grundseitenelement **97** werden gedreht und erneut zwischen die V-förmige Nut **100** und das Stützmaterial **106** eingeführt, wie es in **Fig. 31** dargestellt ist, und die anderen Enden **84b** und **97b** werden auf dieselbe Weise, wie sie oben beschrieben ist, einem Einbrand-Schweißvorgang unterzogen.

**[0106]** Durch den obigen Vorgang können das vordere Auslegerelement **20** und das hintere Auslegerelement **21**, die jeweils aus zwei Elementen bestehen, hergestellt werden.

**[0107]** Ferner wird, wie es in **Fig. 27(b)** dargestellt ist, wenn das Auslegerelement unter Verwendung dreier Plattenmaterialien hergestellt wird, ein Plattenmaterial unter Verwendung des Trägers **81** und des Stempels **82**, wie in **Fig. 28** dargestellt, gebogen, um drei Elemente **98** herzustellen, und diese drei Elemente **98** werden sequenziell an drei Punkten unter Verwendung der in **Fig. 30** dargestellten Stumpfschweiß-Spanneinrichtung einbrandgeschweißt, um dadurch das Auslegerelement herzustellen.

**[0108]** Ferner können, wie es in den **Fig. 32(a)** und **(b)** dargestellt ist, das vordere Auslegerelement **20** und das hintere Auslegerelement **21** so hergestellt werden, dass die oberen Verbindungsteile **33** und **37** durch zwei bogenförmige Teile **h**, **h**, einen ebenen Teil **i** und zwei bogenförmige Teile **j**, **j** mit kleiner Krümmung sowie einen Bogenteil **k** mit großer Krümmung gebildet werden.

**[0109]** Obwohl es nicht dargestellt ist, können alle drei Verbindungsteile oder einer derselben oder zwei derselben mit der oben angegebenen Form ausgebildet werden, oder jeder der Verbindungsteile kann eine andere Formkombination aufweisen.

**[0110]** Wenn der Ausleger den in **Fig. 32(a)** dargestellten ebenen Teil **i** aufweist, kann der Armzylinderflansch **26** an den ebenen Teil **i** angeschweißt werden. Daher ist eine Kantenbearbeitung des Armzylinderflanschs **26** überflüssig, und die Kehltiefe der Schweißverbindung kann unter Verwendung einer Kehlnaht-Schweißverbindung als Schweißverbindung gewährleistet werden.

**[0111]** Wie es in **Fig. 33** dargestellt ist, kann sowohl das vordere Auslegerelement **20** als auch das hintere Auslegerelement **21** drei Seiten aufweisen, die mit großer Krümmung **R** aufgewölbt sind, anstelle von drei geraden Seiten (Plattenteile **30**, **31**, **34**, **35**). Alternativ können die drei Seiten eine Kombination aus einer aufgewölbten Seite und einer geraden Seite sein.

[0112] Die Schweißverbindung und dergleichen wurden unter der Voraussetzung erläutert, dass das MAG(Metal Active Gas)-Schweißverfahren oder das MIG(Metal Inert Gas)-Schweißverfahren verwendet wird, jedoch ist es möglich, Hochenergieschweißen wie Laserschweißen und Elektronenstrahlschweißen zu verwenden, wenn die Schweißverbindung geändert wird. Wenn eine Wärmequelle hoher Energiedichte verwendet wird, können die dicken Teile, die an den Öffnungsrändern **20a**, **20c**, **21a**, **21c** des vorderen Auslegerelements **20** und des hinteren Auslegerelements **21** vorhanden sind, weggelassen werden, so dass diese Teile dieselbe Dicke wie die anderen Teile **20b**, **21b** der Verbindungsvorsprünge **44**, **47** und **49** aufweisen können, die am mittleren Auslegerelement **22** vorhanden sind, der Armanschlussflansch **24** und der Fahrzeugaufbau-Montageflansch **25** können weggelassen werden, und dieser Teil kann stumpf oder einbrandgeschweißt werden.

### Patentansprüche

1. Ausleger eines Löffelbaggers, wobei das Trägerende des Auslegers (**3**) an einem Fahrzeugaufbau (**2**) montiert ist, ein Arm am Vorderende des Auslegers (**3**) montiert ist, und der Auslegerkörper (**23**) hohl ist und einen dreieckförmigen Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ausleger (**3**) Bumerangform aufweist und durch Biegen eines im Wesentlichen rechteckförmigen Plattenmaterials (**61**) hergestellt ist.

2. Ausleger nach Anspruch 1, bei dem der Auslegerkörper (**23**) einen Querschnitt aufweist, bei dem drei Seiten gerade sind und jeder der Verbindungsteile der zwei Seiten bogenförmig ist.

3. Ausleger nach Anspruch 2, wobei bei dem Querschnitt des Auslegerkörpers (**23**) die Unterseite die Dreiecksgrundseite und die Oberseite die Spitze des Dreiecks ist.

4. Ausleger nach Anspruch 3, bei dem ein Armzylinderflansch (**26**) mit der Oberseite des bogenförmigen Verbindungsteils der zwei Seiten verbunden ist.

5. Ausleger nach Anspruch 3, wobei bei dem Querschnitt des Auslegerkörpers (**23**) das obere Ende zwei Bogenteile und einen ebenen Teil aufweist und mit dem ebenen Teil des oberen Endes ein Armzylinderflansch (**26**) verbunden ist.

6. Ausleger nach Anspruch 4 oder 5, bei dem der Auslegerkörper (**23**) in seinem im Wesentlichen mittleren Teil mit einem Zapfeneinsatzloch (**45**) zum Montieren eines Auslegerzylinders versehen ist, ein Armanschlussflansch (**24**) mit dem Vorderende des Auslegerkörpers (**23**) verbunden ist und ein Fahr-

zeugaufbau-Montageflansch (**25**) mit dem Trägerende des Auslegerkörpers (**23**) verbunden ist.

7. Ausleger nach Anspruch 6, bei dem ein Ende eines vorderen Auslegerelements (**20**) in Längsrichtung, das hohl ist und dreieckförmigen Querschnitt aufweist, und ein Ende eines hinteren Auslegerelements (**21**) in Längsrichtung, das hohl ist und dreieckförmigen Querschnitt aufweist, mit einem mittleren Auslegerelement (**22**) mit einem Zapfeneinsatzloch (**25**) und derselben Querschnittsform wie von jedem der Querschnitte verbunden sind, um dadurch den Auslegerkörper (**23**) zu bilden, wobei die Armanschlussschelle (**24**) mit dem vorderen Ende des Auslegerelements (**20**) in Längsrichtung verbunden ist und die Fahrzeugaufbau-Montageschelle (**25**) mit dem anderen Ende des hinteren Auslegerelements (**21**) in Längsrichtung verbunden ist.

8. Herstellverfahren für einen Ausleger gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, das die folgenden Schritte aufweist:

Biegen eines im Wesentlichen rechteckigen Plattenmaterials (**61**) mit zwei langen Seiten (**60**, **60**) und zwei kurzen Seiten (**61**, **61**), um dadurch ein hohles Element mit dreieckförmigem Querschnitt herzustellen, und

Verschweißen von stumpf angesetzten Teilen der zwei langen Seiten (**60**, **60**), um dadurch einen Auslegerkörper (**23**) auszubilden.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

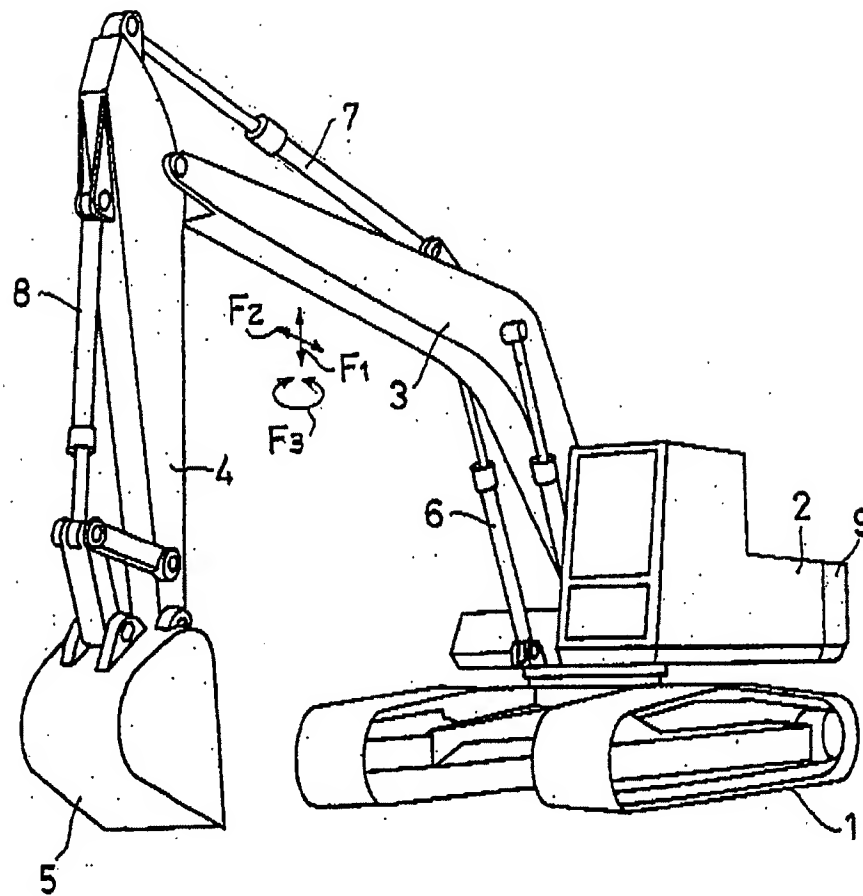


Fig. 2

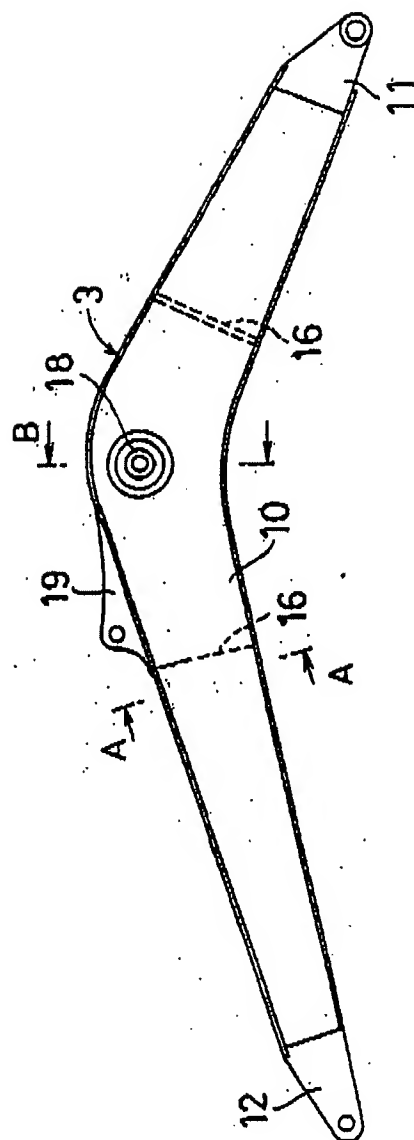


Fig. 3

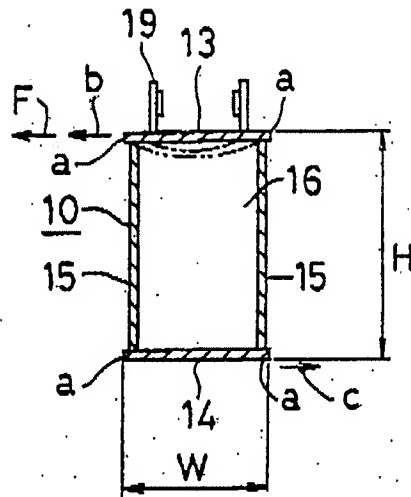
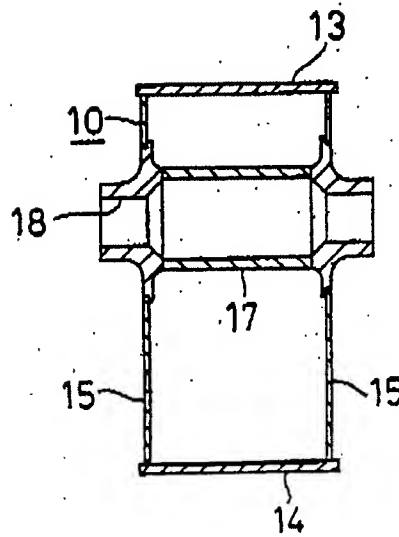
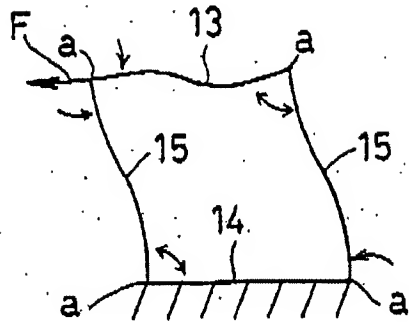


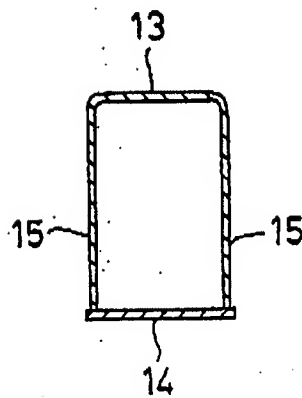
Fig. 4



**Fig. 5**

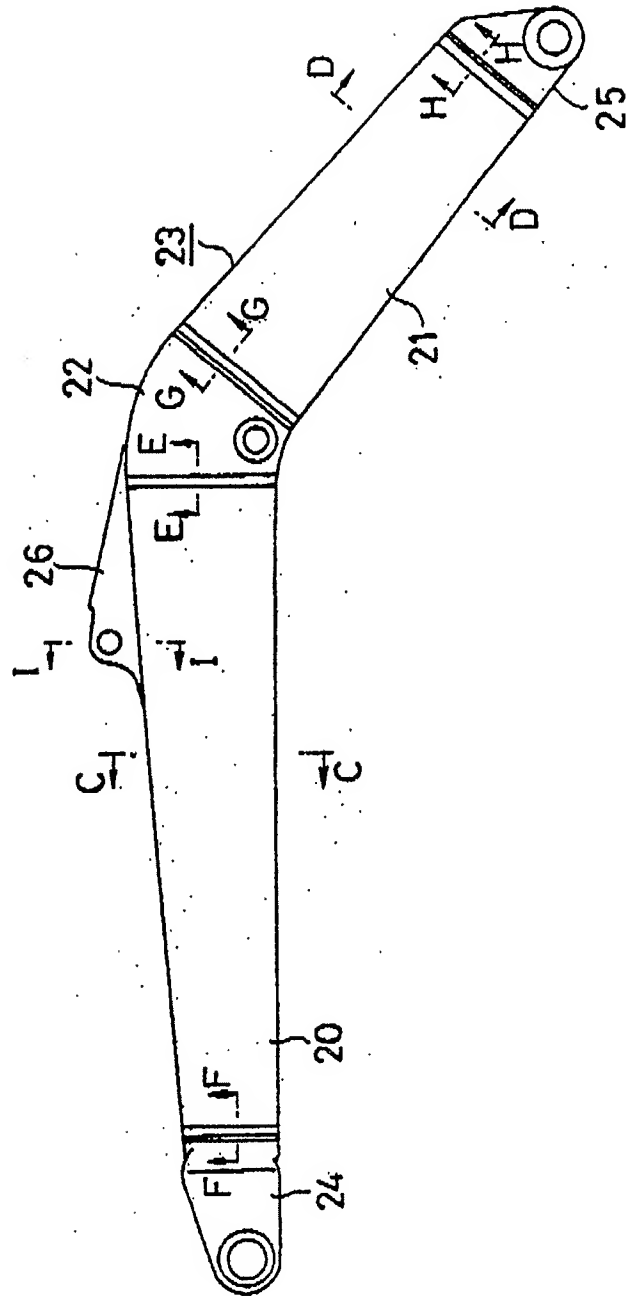


**Fig. 6**



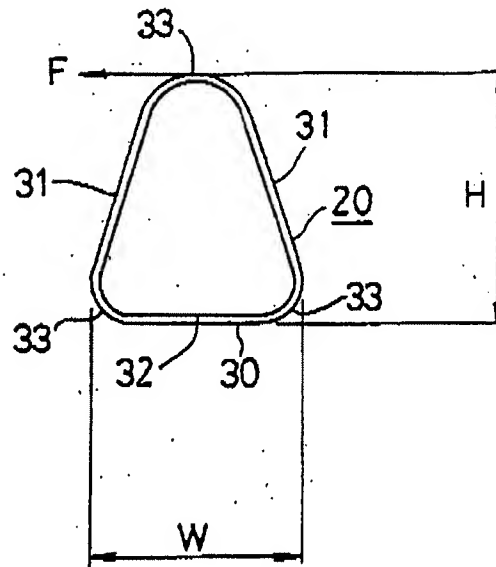


**Fig. 7**





**Fig. 9**



**Fig. 10**

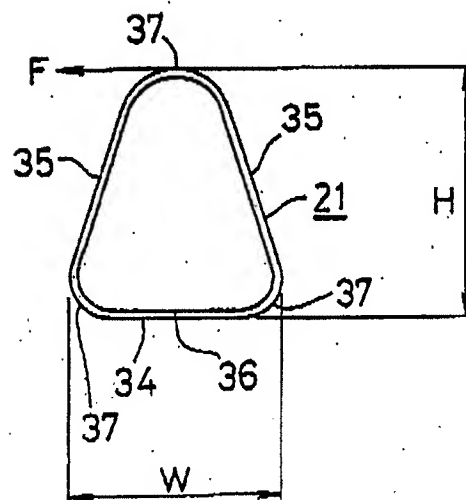
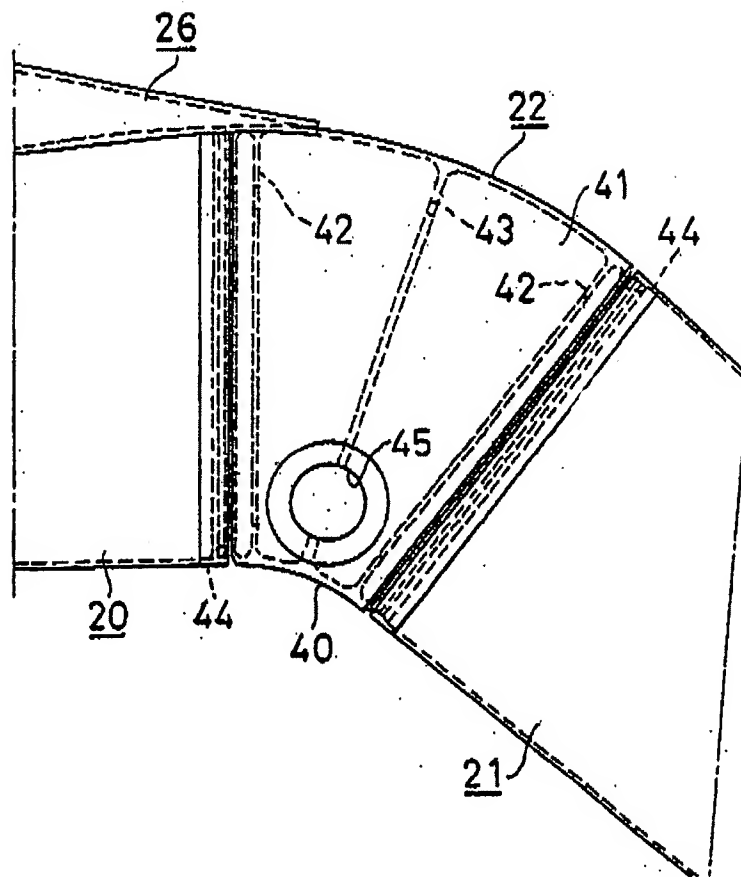
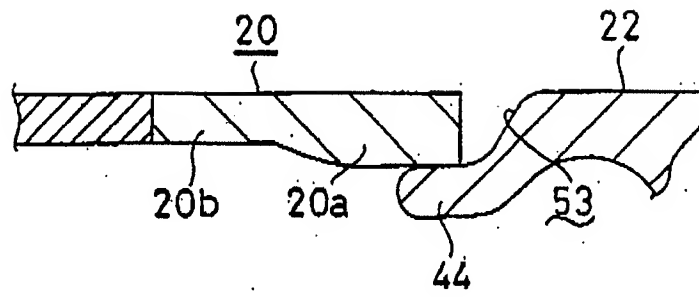


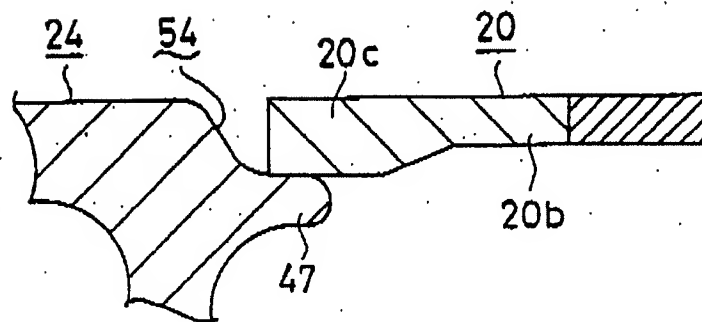
Fig. 11



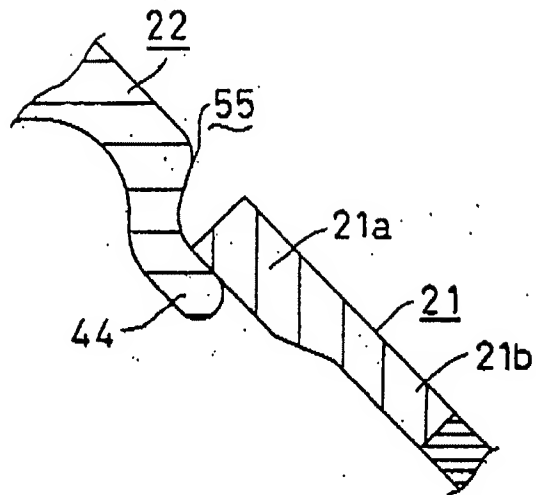
**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**

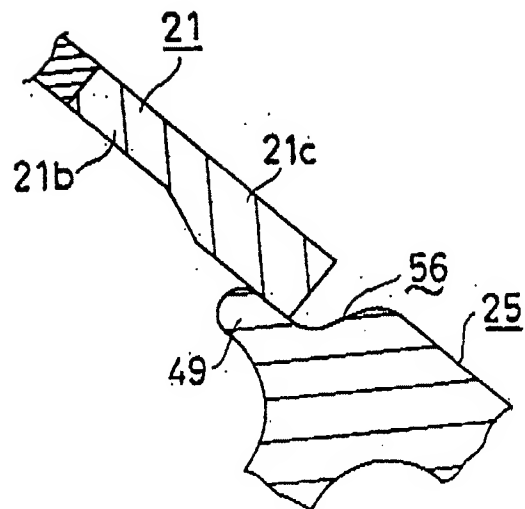


Fig. 16

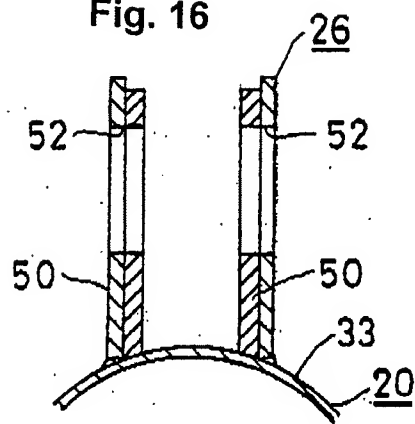


Fig. 17

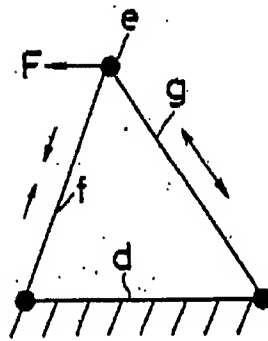


Fig. 18

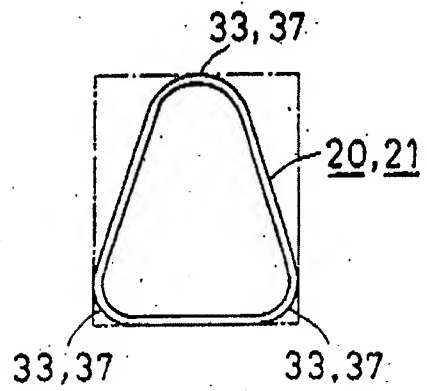


Fig. 19

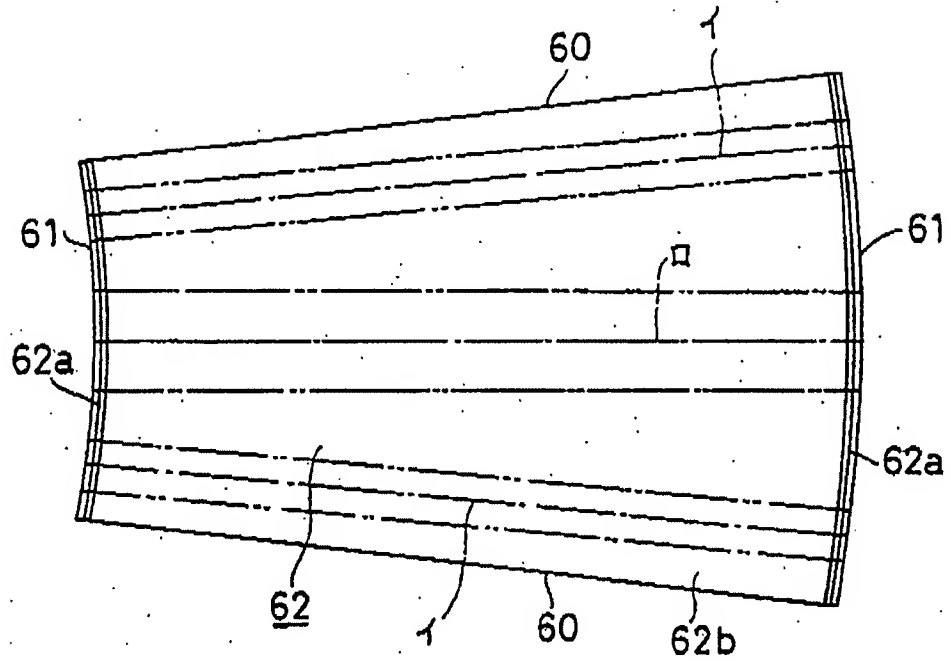


Fig. 20

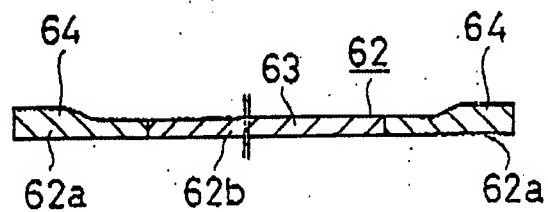




Fig. 21

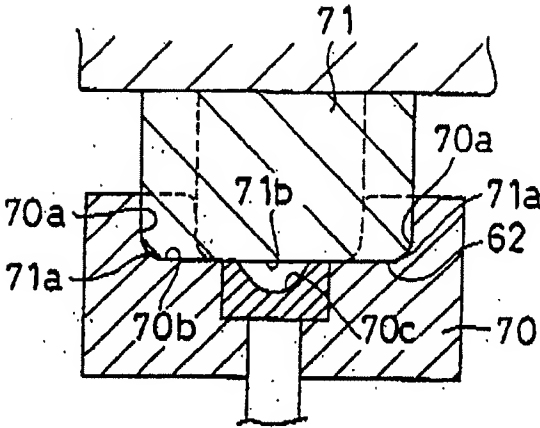
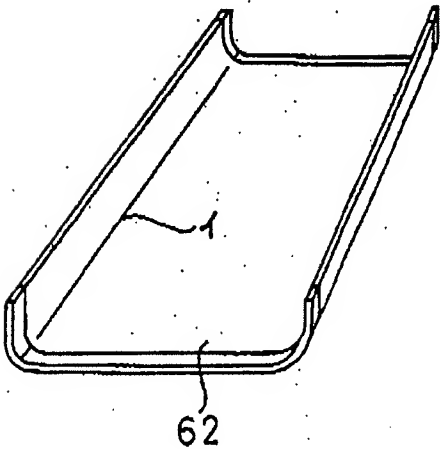
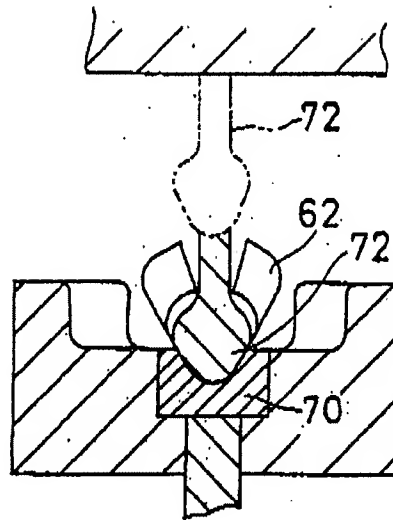


Fig. 22



**Fig. 23**



**Fig. 24**

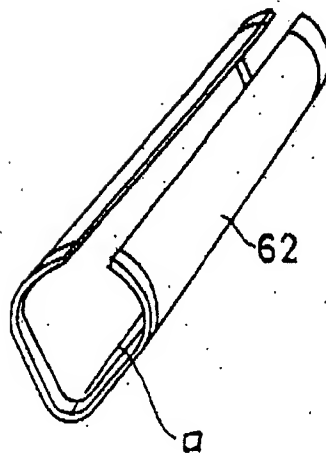


Fig. 25

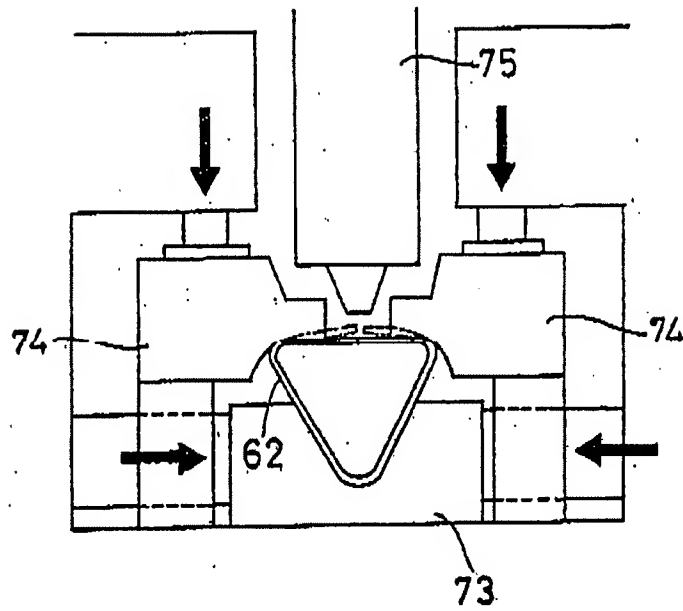


Fig. 26

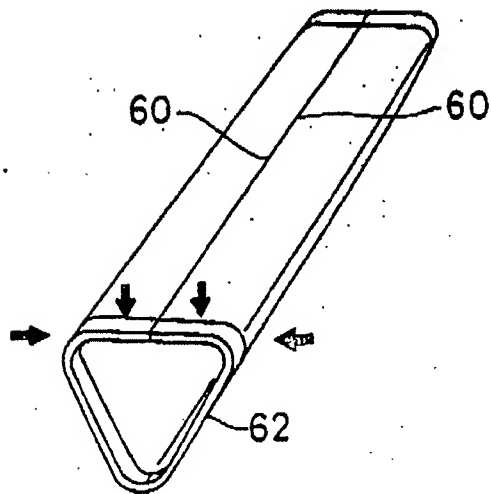


Fig. 27

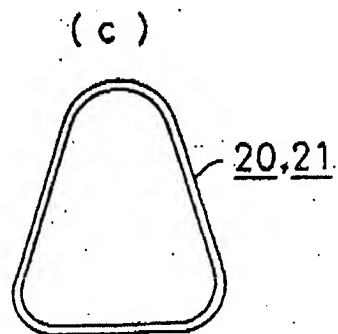
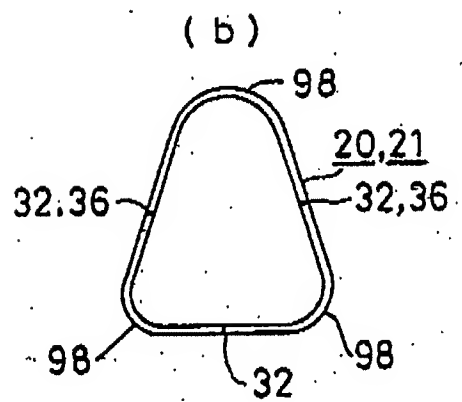
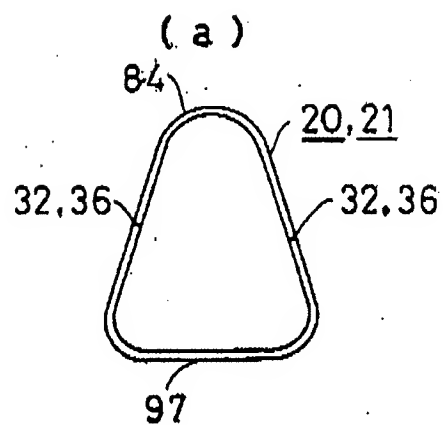


Fig. 28

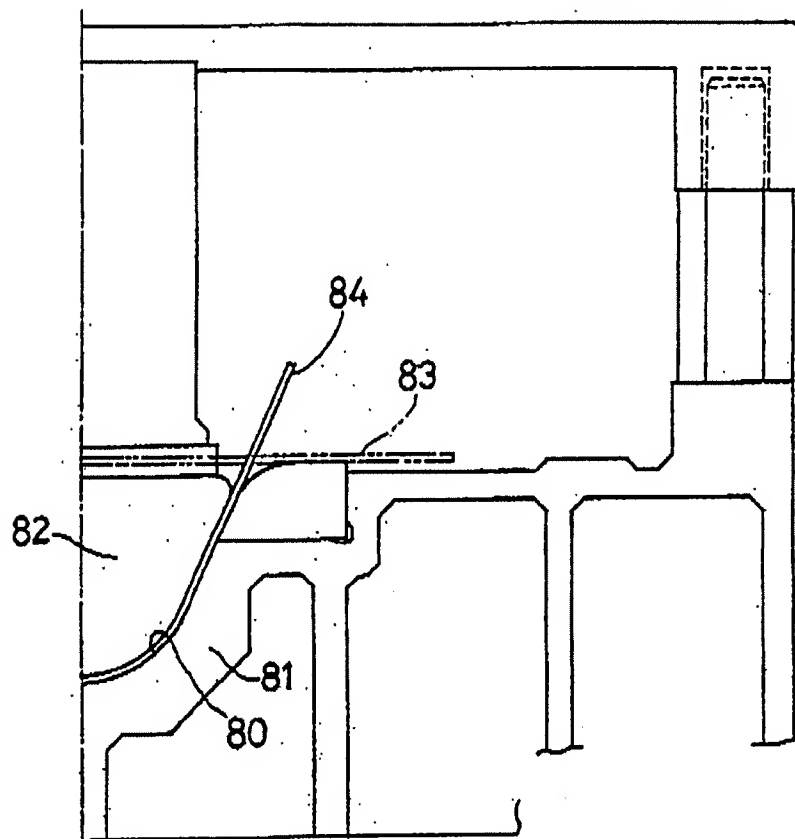


Fig. 29

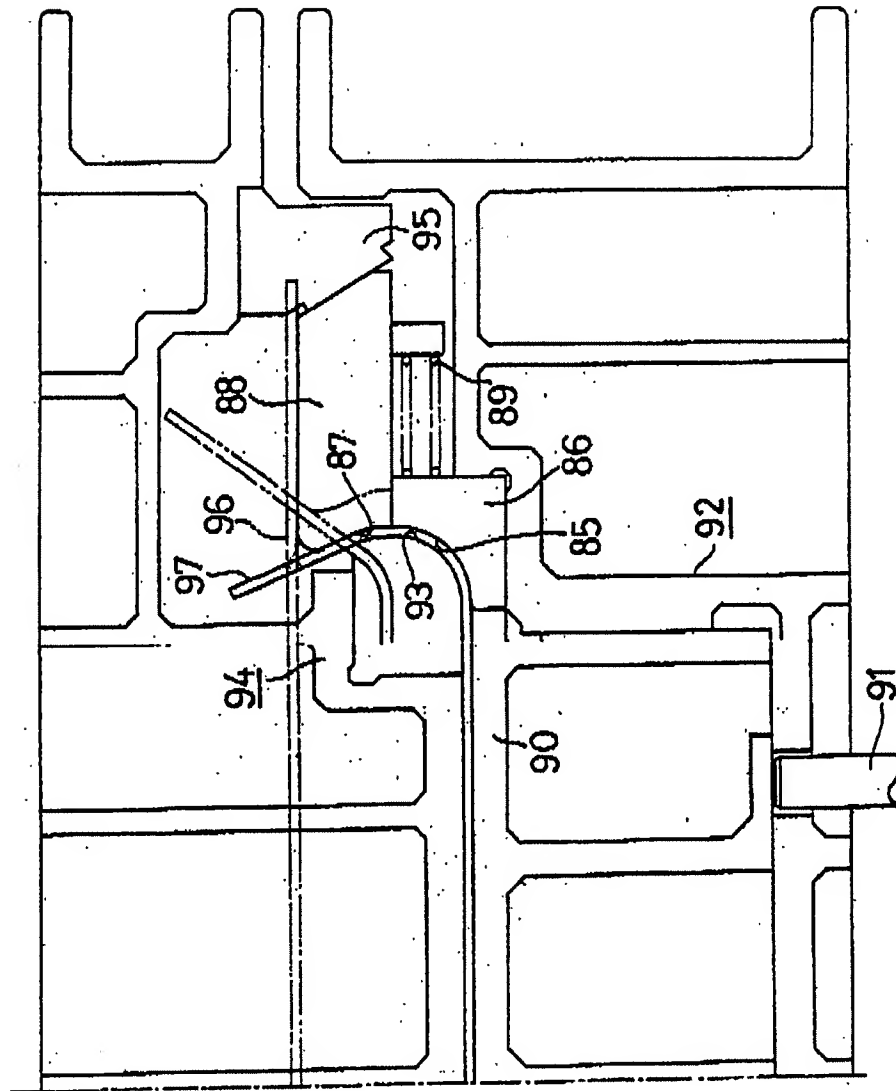


Fig. 30

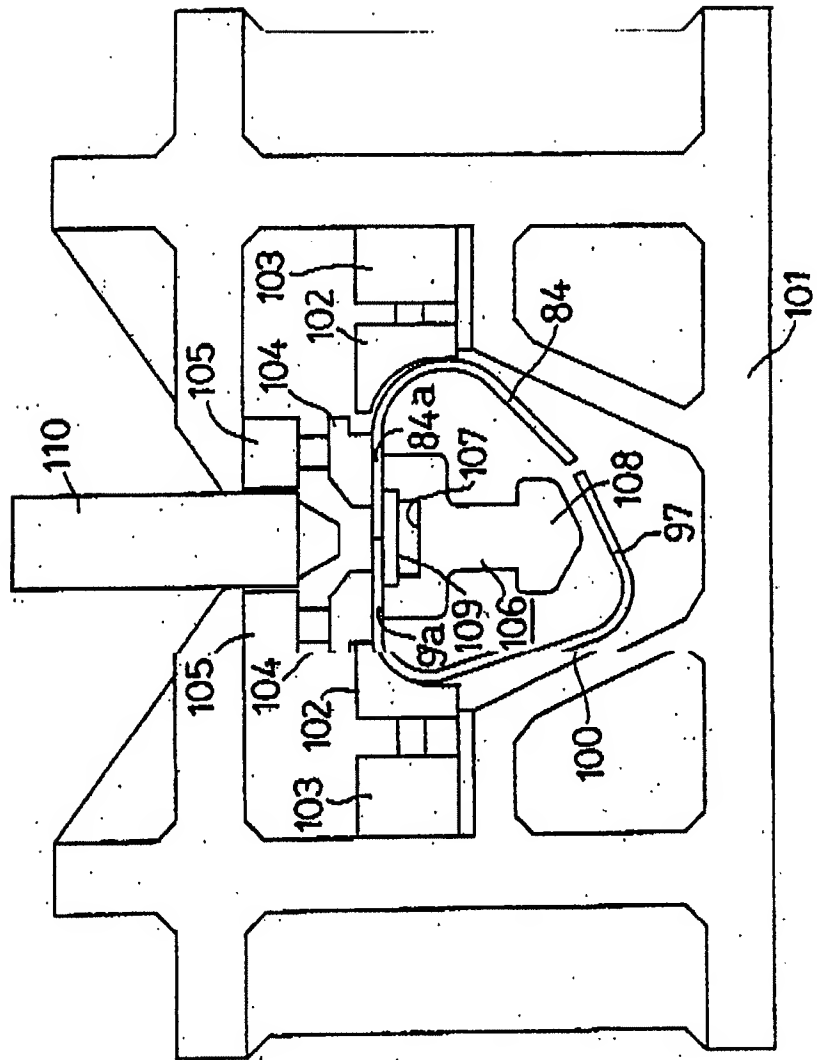


Fig. 31

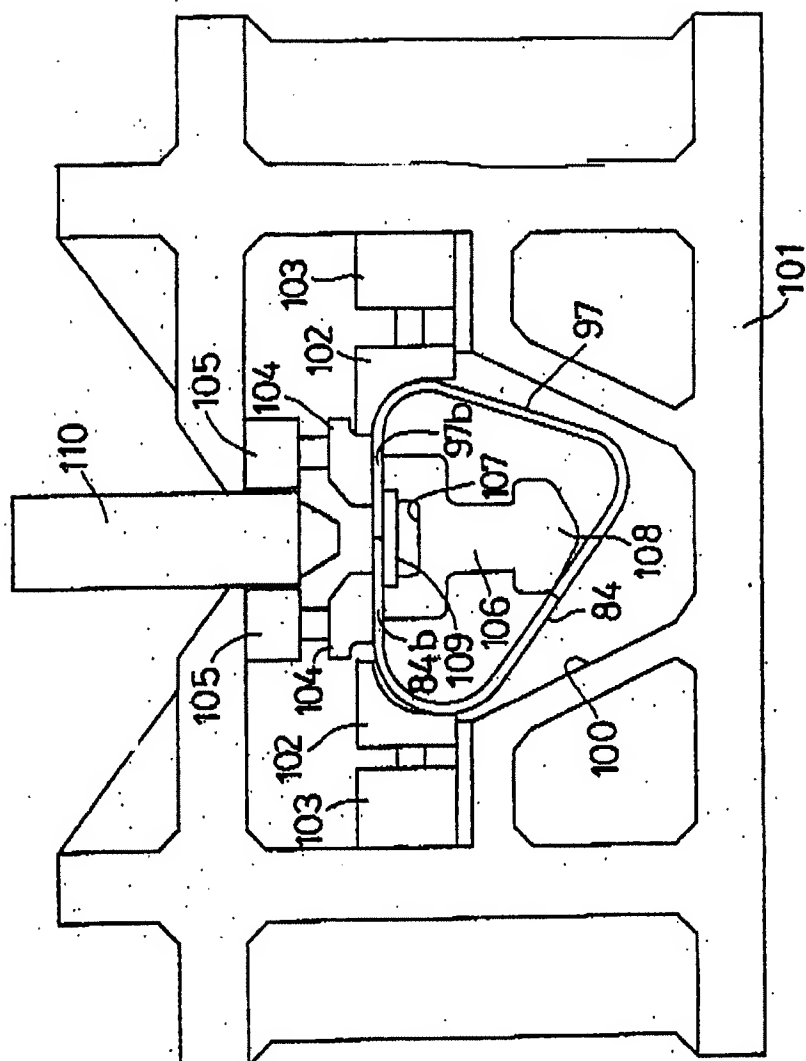




Fig. 32

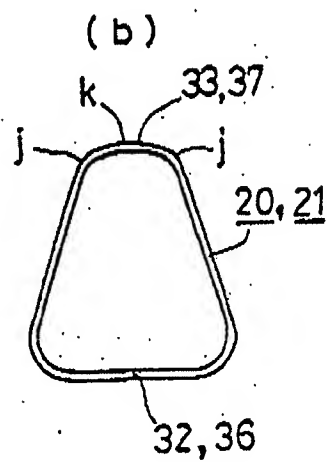
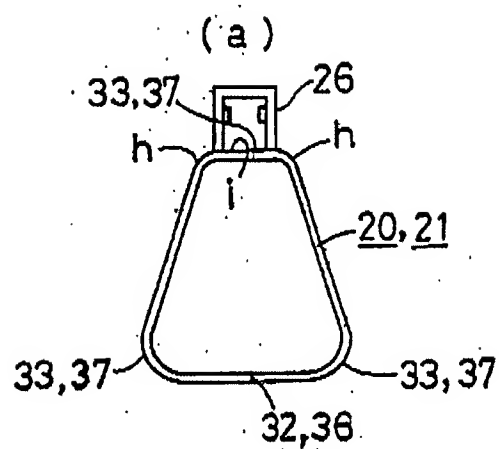


Fig. 33

